

Инженеры лаборатории FPL полагали, что фанера или шпон твердых пород дерева может взять на себя часть структурных нагрузок действующих на стену. Их прототип конструкционной теплоизолированной панели (СИП) был создан с использованием существующей на тот момент фанеры в качестве внешних слоёв «сэндвича» и теплоизоляционного материала внутри.

Эти панели были использованы для строительства экспериментальных домов, которые постоянно контролировались на протяжении тридцати лет, а затем были разобраны и исследованы. За это время инженеры лаборатории FPL продолжали экспериментировать с новыми конструкционными материалами.

Архитектор Фрэнк Ллойд Райт стал знаменит, используя конструкционную теплоизолированную панель в некоторых своих домах, построенных еще в 1930 и 1940 годах. SIP делает заметный технологический скачок, когда один из студентов Райта, Элдэн Доу (Alden B. Dow), сын основателя крупнейшей в мире химической корпорации Доу Кемикл (Dow Chemical Company), в порядке эксперимента, запрессовал между двумя листами толстой фанеры утеплитель — изолирующую пену, напоминающую современный пенополистирол. Это случилось в 1952.

В структурные теплоизолированные панели стали легкодоступным строительным материалом в результате начала их массового производства. Ассоциация производителей SIP была основана в 1990 для оказания поддержки и ознакомления промышленных и строительных отраслей с новой технологией строительства.

С 1990 года в технологии SIP начинается развитие современного компьютерного автоматизированного производства CAM-технология. Использование компьютеризированных архитектурных чертежей (CAD-чертежи) позволило начать создавать программы автоматизации, необходимые для того чтобы полностью автоматизировать крой панелей и производить из SIP панелей отдельные элементы здания в условиях производства. CAD для CAM технологии для SIP упорядочили производственный процесс, в результате чего сократились издержки у строителей и повысилась их прибыль.

Технология строительства SIP просчитана до мелочей и направлена в первую очередь

на сокращение затрат при максимальном комфорте и качестве жилья.

Сегодня SIP предлагает высокотехнологичное решение для жилых и малоэтажных нежилых зданий. Технология SIP — одна из самых развитых, она имеет множество вариантов использования: коттеджи разного уровня, надстройка мансардных этажей, реконструкция старых зданий, и т. д.... Многие производители предлагают изогнутые SIP панели для изогнутых крыш. Достижения в области компьютерного автоматизированного проектирования и производства позволяют производить детали из панелей SIP с удивительной точностью, для возведения плоских, ровных, и безошибочных стен. Во всём мире панели SIP, в настоящее время, производятся с использованием различных поверхностных материалов, в том числе и ориентированных стружечных плит (OSB), фанеры, цементно-волоконных плит, а также металла. Панели SIP могут быть толщиной от 4 до 14 — дюймов, в зависимости от климатических условий. Конструкционные возможности, исключительная прочность и энергосберегающие свойства делают технологию SIP строительным материалом двадцать первого века для быстровозводимых зданий.

Теплотехнический расчет

для 3х-слойных стеновых панелей с облицовками из OSB и утеплителем из пенополистирола толщиной утеплителя 150 мм дает следующие результаты:

Исходные данные:

- Толщина ОСП- 12мм;
- Толщина пенополистирола- 150мм
- Расчетная температура наружного воздуха T_n -26°C
- Расчетная температура внутреннего воздуха $T_{вн}$ +18°C
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции в 8,7 Вт/(м² *°C)
- Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции n 23 Вт/(м² *°C)

Для утеплителя 150мм:

$R_0 = 1/8,7 + 2 * 0,012 / 0,18 + 0,15 / 0,041 + 1/23 = 0,115 + 0,133 + 3,658 + 0,043 = 3,95$ Вт/моС
Необходимо, чтобы R_0 было больше или равно $R_{тр}$. Согласно новому СНиП II-3-79 величина сопротивления стен теплопередачи $R_{тр}$ должна быть около 3Вт/моС. Как видно из теплотехнического расчета стены из данных панелей полностью

удовлетворяют требованиям СНиП. Можно сравнить для примера некоторые виды строительных материалов которые используются для возведения наружных стен:

Кирпич строительный керамический 510 mm

$$R_0 = 1/8,7 + 0,51/0,41 + 1/23 = 1,4 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Брус 150 mm + обшивка вагонкой

$$R_0 = 1/8,7 + 0,15/0,18 + 0,01/0,18 + 1/23 = 1,04 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Брус 150 mm + обшивка кирпичом

$$R_0 = 1/8,7 + 0,15/0,18 + 0,12/0,41 + 1/23 = 1,28 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Пенобетон 400 mm

$$R_0 = 1/8,7 + 0,4/0,21 + 1/23 = 2,06 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Кирпич 380 mm + минвата 75 mm + обшивка вагонкой

$$R_0 = 1/8,7 + 0,38/0,41 + 0,075/0,084 + 0,01/0,18 + 1/23 = 2,03 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Из расчета видно, что панель с утеплителем из пенополистирола, толщиной 150 мм, значительно превосходит по своим теплосберегающим свойствам традиционные строительные материалы. А следовательно затраты на отопление будут значительно меньше в зимнее время, а летом дом не будет нагреваться от солнечных лучей.

Толщина утеплителя (пенополистирола) используемого для производства панелей:

КТП 174 = 150 мм.

КТП 224 = 200 мм.

Канадская технология

Канадская технология строительства уже более полувека повсеместно и массово применяется в странах Северной Америки и Европы и отработана до мелочей. Огромное количество информации, включая видеоролики, содержится и в русском, и в англоязычном Интернете, начиная с сайта Ассоциации Производителей Конструкционных Теплоизоляционных Панелей SIPA, где описаны схемы основных соединений SIP-панелей. На этой странице мы не будем обсуждать технические тонкости, связанные с канадской технологией, а постараемся изложить свое понимание преимуществ и недостатков канадского дома, хотя на сегодня сказать что-то новое по этой проблеме вряд ли возможно.

Небольшое замечание: существует небольшая путаница в использовании названия "канадская технология". Часто "канадскими" называют обычные каркасные или каркасно-щитовые дома. Поскольку существуют расхождения, сразу определимся в терминологии. Под канадской технологией строительства домов мы подразумеваем сборку ограждающих стен дома из SIP панелей. Причем SIP панели должны выполнять прежде всего функцию силовых элементов конструкции, а не только утепления, как это иногда бывает.

В "чистом" виде канадская технология встречается довольно редко. Дело в том, что обычно (но не всегда!) для соединения SIP-панелей в единую конструкцию используют деревянные бруски. В результате внутри стены формируется жесткий деревянный каркас. Этот каркас сам по себе (при наличии раскосов) способен нести всю нагрузку,

передаваемую на стены здания. С этой точки зрения канадский дом можно отнести к классу каркасных. Но SIP-панели в такой конструкции выполняют роль не только раскосов. В силу своих конструктивных особенностей панели SIP и без каркаса с большим запасом выдержат и осевую сжимающую нагрузку от веса дома и поперечную нагрузку от ураганных ветров. Такой синтез двух силовых систем приводит к тому, что "канадские" дома в несколько раз (в 4-8 раз по разным оценкам) прочнее каркасных, брусовых и т.д. Канадские дома выдерживают землетрясения, торнадо и даже падающие деревья (фото справа). Чтобы подчеркнуть роль SIP панелей как несущих элементов конструкции, часто канадскую технологию называют бескаркасной.

Особая прочность такой конструкции стен позволяет возводить из SIP-панелей даже многоэтажные дома. Для 2-х этажных коттеджей в сейсмически безопасных районах такие запасы прочности являются чрезмерными. Излишний запас прочности не является преимуществом конструкции. Прочность должна быть достаточной. Поскольку излишняя прочность достигается без дополнительных затрат, а является конструктивной особенностью канадской технологии, можно смотреть на это как на некий бонус.

С другой стороны, канадская технология строительства домов является разновидностью панельного строительства. Здесь основным выделяющим признаком канадской технологии является именно конструкция панели SIP со всеми вытекающими из этого преимуществами.

Преимущества

Канадская, как и любая другая, технология имеет свои преимущества и недостатки. Рассмотрим сначала существенные (по нашей оценке) преимущества канадской технологии строительства в трех взаимосвязанных аспектах: удобство и комфорт, экономика и технология. Все в конечном счете сводится к экономике, поскольку в любой конструкции можно создать комфортные условия для проживания. Весь вопрос, сколько на это нужно потратить времени и денег на этапе строительства и сколько придется тратить на эксплуатацию в дальнейшем.

Главное: канадские дома очень теплые. Причем данное свойство достигается самыми малыми затратами по сравнению со всеми известными конструкциями стен. Даже по сравнению с каркасными домами у домов из SIP-панелей меньше мостиков холода. Чтобы достичь таких же малых теплопотерь, кирпичная стена должна быть в 15 раз толще (2,5 метра для Московской области) или дополнительно утепляться. Уникальные энергосберегающие свойства SIP позволяют строить полярные станции даже на Южном полюсе (летняя температура -30°C). Справа фото Международной полярной станции с сайта американской компании Celtic Trade Group.

Вытекающее из главного другое преимущество: при одинаковых внешних габаритах у канадского дома самая большая площадь помещений. В среднем по размерам коттедже внешние стены из кирпича и пенобетона в 450 мм занимают пятую часть общей площади. Другими словами, кв.м полезной площади дома становится дороже на 20% только за счет поглощения полезной площади стенами!

Канадский дом быстро прогревается за счет малой теплоемкости стен. Это порадует тех, кто отключает отопление зимой, но на выходных любит побывать за городом. Дом с массивными каменными или деревянными стенами протопить сложнее. Из-за низкой теплопроводности стен сохраняется тепло в канадском доме лучше: даже в сильный мороз при выключенном отоплении за сутки температура внутри помещений падает всего на пару градусов (при перекрытой вентиляции!). Тоже самое касается кондиционирования дома в жару. В канадском доме комфортно в любое время года.

Стены из SIP-панелей, не смотря на небольшую толщину, очень тихие. Утеплитель прекрасно выполняет роль шумоизоляции.

В сравнении с кирпичным, бетонным и даже деревянным домом из бруса канадский дом очень легкий. Один квадратный метр стены из SIP весит всего около 15 кг, тогда как вес м² обычной кирпичной стены может достигать тонны. Это позволяет в несколько раз снизить затраты на устройство фундамента. Типовой фундамент для канадского дома - это мелкозаглубленный (ленточный или столбчатый). Если же речь идет о сложных грунтах, то легкий дом - самое лучшее решение. Надстройки над существующими этажами - и здесь легкие конструкции незаменимы.

Возведение стен по канадской технологии на сегодня наименее затратный способ строительства. Мало того, что материал относительно недорогой, но и строительно-монтажные работы очень дешевы! Не нужна спецтехника. 2-3 взрослых человека без профессиональной подготовки соберут стены из SIP-панелей за 1-2 недели.

Экономия времени: малый срок строительства - одно из важных достоинств технологии. Сдача дома под ключ за строительный сезон (реально 2-4 месяца) не вызывает затруднений.

Стены из SIP-панелей идеально ровные. Это снижает затраты времени и денег на отделку. Например, гипсокартон в канадском доме монтируется на стены из SIP без направляющих металлических профилей. Это дает тройную выгоду: помимо экономии средств и времени повышается пожаробезопасность стен из-за отсутствия воздушных зазоров, способствующих распространению пламени, и сводится на нет такой недостаток ГКЛ, как хрупкость. На такую стену с помощью обычных саморезов можно повесить любую полку. Поэтому SIP панели часто применяют и для изготовления внутренних перегородок канадского дома. После облицовки гипсокартоном стены из SIP сродни оштукатуренным каменным стенам. Отделочные работы можно начинать сразу же по завершению сборки коробки дома. Канадские дома не дают усадки.

Ограниченный набор инструмента и материалов: панели, доски, саморезы и монтажная пена. Не нужно тратить время на поиски и закупки. Ввиду относительно малого веса панелей никогда не возникает проблем с доставкой материалов непосредственно на объект.

Процесс сборки дома из SIP-панелей довольно чистый. Минимум вреда ландшафту и экологии. Практически все отходы утилизируются на месте. Стоящие рядом деревья можно сохранить, поскольку они не создают никаких помех сборке канадского дома.

Строить по канадской технологии можно в любое время года.

Постоянная экономия: уже сейчас владельцы канадских домов платят за отопление и кондиционирование в несколько раз меньше (по некоторым оценкам в 5-6 раз), чем владельцы "традиционных" домов. Сэкономленный рубль - заработанный рубль. В этом смысле канадский дом - выгодное вложение денежных средств.

Если на Вашем участке есть только электричество, смело возводите канадский дом. Затраты на монтаж систем электрообогрева ничтожны по сравнению с системами отопления на газе, жидком или твердом топливе. Требуемая для отопления канадского дома электрическая мощность много ниже традиционных 1 кВт на 10 м² (по нашему опыту в среднем в пять раз). А если сделать все грамотно: энергосберегающие окна и двери, теплые перекрытия (в том числе из SIP как вариант), то основные затраты пойдут на обогрев свежего воздуха для вентиляции помещений, что по современным нормативам составляет лишь 10-15% от общего объема теплотерь. Да и эти

теплопотери можно снизить рекупирактором.

Нетрудно заметить, что описание преимуществ канадской технологии повторяет то, что обычно пишут про каркасное или панельное домостроение. Если не брать во внимание особую прочность канадского дома, то различие этих трех конструктивных схем можно сформулировать так: дома из панелей строить гораздо проще, чем каркасные дома, а из SIP панелей (канадская технология) еще проще. Это очень ценное достоинство канадской технологии, поскольку дает возможность застройщику прекрасную возможность построить дом своими руками и тем самым сэкономить немало денег, минимизировать неизбежные при привлечении наемных рабочих огрехи и получить немало положительных эмоций.

Сборка стен из SIP-панелей очень проста и доступна любому непрофессионалу. Это связано с самой технологией сборки. Монтаж стены начинается с того, что к основанию (обвязочному брусу или перекрытию) прибивают направляющую доску по периметру стены. Затем по уровню устанавливают две угловые панели. Все! Дальше можно строить без уровня. Чтобы стена "ушла", надо сильно "постараться". Уровень нужен только для того, чтобы при установке очередной панели удостоверится в ее точности. Монтаж дверных и оконных проемов тоже не вызывает особых затруднений.

Как и любая панельная технология строительства, канадская технология очень удобна для промышленного производства готовых комплектов (модулей) домов. Сборка коробки дома занимает очень мало времени. При готовых элементах конструкции (заводской комплект) дом реально собрать буквально за несколько дней. Строить (собирать) готовые комплекты очень удобно, но пока дороговато. Связано это с тем, что до сих пор в России готовый комплект дома является штучным товаром. Нет реального массового промышленного производства.

Однако из SIP-панелей можно строить как из кирпича, что называется, "по месту". Часть панелей придется разрезать, но это совсем несложно сделать на стройплощадке. Времени это много не отнимет. Максимум пара недель на раскрой панелей для дома средних размеров (150 м²), если работают 2 человека. Причем одновременно можно вести монтаж.

SIP-панели очень легко обрабатывать (лобзиком, циркуляркой и даже обычной ножовкой). Окно или дверной проем несложно вырезать в любой момент сборки и даже после ввода дома в эксплуатацию. Не вызывает затруднений и прокладка инженерных коммуникаций.

Проект дома можно корректировать в процессе сборки (кто уже строил сам, понимает важность такой возможности).

Недостатки.

Общепризнанными недостатками канадской технологии строительства, которыми наиболее часто пугают застройщика, являются пожароопасность, экологическая вредность и грызуны (ниже мы рассмотрим и некоторые другие). Нетрудно заметить, что это недостатки в сравнении с каменными стенами, которые в свою очередь имеют свои очень серьезные недостатки, главный из которых - высокая теплопроводность. На сегодня нет идеальной, устраивающей всех технологии. По этой причине споры сторонников разных технологий не утихают. И все технологии активно используются в малоэтажном строительстве. Выбор материала стен - всегда компромисс. Насколько все-таки страшны недостатки канадского дома?

Пожары происходят в любых домах. Последствия пожара могут быть катастрофическими независимо от материала стен. И кирпичные дома выгорают так, что стены трескаются. Сама возможность того, что дом сгорит, пугает любого нормального человека. Почему-то каменные стены успокаивают. Парадокс: пожара боятся все, но в абсолютном большинстве частных домов или квартир нет обычного огнетушителя.

Большинство и в багажнике автомобиля возят огнетушитель только для инспектора ГИБДД, или чтобы ТО пройти, хотя автомобили очень горючи - один бензин чего стоит. А теперь представьте такую гипотетическую ситуацию: все автомобили ездят на негорючем топливе (электромобили, к примеру), а кто-то вдруг изобрел и начал продвигать на рынок более дешевый автомобиль с бензиновым двигателем. Сколько бы было разговоров о пожароопасности таких автомобилей? А страшные истории про то, как кто-то сгорел в машине при аварии? Сели бы Вы в такой автомобиль? Если бы средства позволяли, вряд ли. А сейчас какой двигатель у Вашего автомобиля? Просто привыкли, как привыкли к канадским домам в Канаде, США и во многих других странах.

К счастью, пример с автомобилем явный перебор. В случае канадской технологии более уместна аналогия с автомобилем с дополнительным утеплением как опцией. Класс конструктивной пожарной опасности домов из SIP-панелей КЗ, как у деревянных домов. Однако материала, поддерживающего горение, в канадском доме много меньше, чем в обычном деревянном. Дело в том, что в SIP-панелях в качестве утеплителя используется пенополистирол типа ПСБ-С, относящийся к группе самозатухающих. Благодаря этому существенно снижается воспламеняемость и распространяемость пламени на поверхности пенополистирола. При горении ПСБ-С выделяется в 8 раз меньше тепловой

энергии, чем при горении сухой древесины того же объема. Поэтому для индивидуального (малоэтажного) строительства современные пенополистиролы с точки зрения пожарной опасности - совершенно безопасны.

Пожарная безопасность любого дома в целом обеспечивается рядом мероприятий: огнезащита - конструктивная или обработка огнезащитными красками или составами, соблюдение требований устройства электропроводки, соблюдение пожарных требований устройства нагревательных приборов, печей, каминов и т.п., соблюдение пожарных требований к застройке (противопожарные разрывы, брандмауэры и т.д.) и просто соблюдение правил пожарной безопасности.

Для канадского дома обычно рекомендуют отделку стен гипсокартоном (ГКЛ), причем без направляющих профилей. Стены из SIP панелей это позволяют. Отсутствие продуха между панелями и гипсокартоном затрудняет распространение пламени. Такая стена противостоит открытому огню более 45 минут!

Электропроводку по правилам необходимо, как в любом деревянном доме, делать открытой. При нынешнем состоянии рынка стройматериалов открытую проводку легко выполнить так, что она станет украшением интерьера.

Теперь о грызунах. Это не чисто российская проблема. Их полно и в развитых странах, где канадские дома эксплуатируются уже более полувека не только как жилища, но и как склады, магазины и т.п. Грызуны проникают в жилище человека самыми разными путями - не обязательно через стены. В SIP панели пенополистирол наглухо закрыт досками и плитами OSB. Это препятствует доступу грызунов к утеплителю. Утверждается, что особая структура плиты OSB-3 создает непреодолимый барьер для грызунов. Пропитанная щепка в составе OSB твердая и хрупкая, как стекло, и работать с OSB приходится в перчатках. Обсуждая безопасность SIP в отношении грызунов, следует помнить, что последние предпочитают использовать в качестве материала своих гнезд мягкие минераловатные утеплители и иные утеплители на основе волокон.

Ввиду общеизвестной способности грызунов грызть все, что угодно (даже водопроводные трубы из свинца или алюминия), можно принять известные эффективные меры: биологическое оружие - кошка, психическое оружие - ультразвуковые отпугиватели грызунов и т.д. Конструктивные методы - это прежде всего решетки на продухи подпола. Для защиты от грызунов в деревянных домах часто

используют металлические сетки, закладывая их в места возможного проникновения грызунов, например в конструкцию пола.

Вывод: пожары, как и грызуны не есть проблема канадских домов. Это проблема любых домов, и меры профилактики здесь абсолютно одинаковы.

Что касается вредности для здоровья, то речь идет в основном о плитах OSB, применяемых для изготовления SIP. У многих они ассоциируются с ДСП с их фенолами и формальдегидами. Однако уже в самой технологии производства OSB (ОСП) заложено использование на порядок меньшего количества связующего, чем при производстве ДСП.

Применение смол, состоящих из собственно смолы, наполнителя и отвердителя, позволяет производить экологически безопасную строительную плиту, поскольку процесс полимеризации окончательно завершается через несколько месяцев после прессования, и эмиссия формальдегидов, по истечении этого времени, не обнаруживается существующими измерительными приборами ("Egger", Германия). Количество формальдегида, излучаемого OSB, которые используются в SIP составляет менее 0,1 ppm (частей на миллион). Это значительно ниже допустимого министерством жилищного строительства и городского развития США (HUD) уровня (Structural Insulated Panel Association - SIPA). Отношение американцев и канадцев к экологической чистоте всего, что их окружает, очень трепетное. Придирчивые и взыскательные американские и европейские потребители всерьез озаботились проблемой экологии еще задолго до того, как россиянам стало известно слово «экология». А из SIP за рубежом строят даже больницы, детские учреждения и т.п.

В России в нормах безопасности разбираются только специалисты. Мало кто сможет объяснить, что означает класс E1 или E2 в отношении уровня эмиссии формальдегида. Формальдегид содержится во многих природных объектах, в том числе и в древесине. Плиты OSB, соответствующие уровню эмиссии E1, испускают свободного формальдегида чуть больше, чем массив древесины. Соответствие Европейскому E1 (российский менее строг) делает всякие опасения в отношении вреда для здоровья беспочвенными. Безопасным для здоровья в Европе считается и класс E2 допускающий в два раза большую эмиссию формальдегида, чем E1. Кстати, класс E1 присваивается иногда материалам, не содержащим формальдегид в принципе. Если Вы заботитесь о своем здоровье, внимательно ищите эти буквы на упаковке отделочных материалов и мебели.

Сверхпрочность канадского дома мы обсуждали выше. Один нюанс. Речь шла о прочности канадского дома, как конструкции. В этом ему нет равных. Однако во время военных действий лучше обороняться все-таки в кирпичном доме: толстые каменные стены защитят от пуль и осколков. Правда, битва за Ваш дачный поселок маловероятна, да и бандитские перестрелки поутихли. Но во время землетрясения или урагана лучше оказаться в канадском доме. Многие после природных катаклизмов переехали в канадские дома.

"- Дом поросенка должен быть крепостью! - спокойно ответил им Наф-Наф, продолжая работать. " (С.В.Михалков, "Сказка про трех поросят", 1936 г.) А транспортное средство - танком. Требование стойкости стен к взлому или локальному механическому разрушению не безусловно, даже когда речь идет о таких сооружениях, как тюрьма или хранилище дензнаков. Даже в этом случае предпочтительнее вкладывать деньги в системы охраны. Ни каменные стены, ни решетки на окнах не защитят стопроцентно Ваш дом от краж. Лучше завести собаку, если дом предназначен для постоянного проживания. В силу своих конструктивных особенностей панель SIP чрезвычайно крепка, и кувалдой ее сразу не пробьешь. Поэтому в отношении взлома канадский дом прочнее обычного каркасного дома.

К вопросу о вентиляции. Необходимость хорошей вентиляции почему-то считается особенностью (недостатком) канадских домов. Любое жилище обязательно должно хорошо вентилироваться! Даже в деревянном доме. Способность деревянных стен впитывать излишнюю влагу и выводить токсичные продукты жизнедеятельности человека не решают проблему. Помещение, где находится человек, должно хорошо проветриваться в любом случае.

Малая теплоемкость стен из SIP панелей, упоминавшаяся выше как преимущество, в некоторых условиях может быть и недостатком. Дело в том, что массивные каменные или деревянные стены летом могут выполнять функцию пассивного регулятора температуры в помещениях за счет среднесуточной разницы температур. Остывшие за ночь стены немного охлаждают днем поступающий с улицы жаркий воздух, и наоборот. Но если и ночью жарко, то без кондиционера уже не обойтись. Зимой массивные стены в качестве регулятора климата абсолютно бесполезны.

И наконец, к вопросу о долговечности дома. Часто, ссылаясь на канадские компании, пишут о 150-летнем сроке службы канадского дома. Вообще долговечность дома зависит не столько от выбора материала, сколько от того, как он построен и обслуживается. Самые старые близкие по конструкции к канадским фахверковые дома простояли уже более половины тысячелетия.

О "капитальности" дома. Рынок недвижимости сегодня таков, что если рассматривать дом, как средство вложения денег, то предпочтение следует отдать кирпичным домам. С одной существенной оговоркой: денег надо вкладывать реально много. Иначе каменный дом будет не капиталом для потомков, а скорее проблемой по его сносу или реконструкции из соображений экономии или вследствие его архитектурной неказистости. Потомки будут благодарны Вам скорее всего за участок земли, на котором дом был построен.

Вывод: малоэтажное строительство из SIP панелей в большинстве случаев на сегодня является самым лучшим решением. А если у Вас из-за недостатка средств просто нет большого выбора, не расстраивайтесь: преимущества канадского дома, по нашему мнению, огромны. И прекрасно живут в канадских домах в тепле и уюте миллионы состоятельных людей мира.

С анализом российского рынка OSB плит в России можно познакомиться в отчете Академии Конъюнктуры Промышленных Рынков «Рынок OSB плит в России».